

Rec'd PCT/PTO 02 JUL 2004

01500656
PCT/JP03702128

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

26.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 2月27日

REC'D 25 APR 2003

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-051675

[ST.10/C]:

[JP 2002-051675]

出 願 人

Applicant(s):

日立建機株式会社

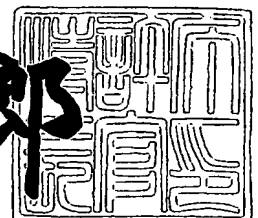
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3024137

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP3877

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 7/14

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 豊岡 司

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 菅谷 誠

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 松下 慎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 佐藤 謙輔

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 長嶋 祐二

【特許出願人】

【識別番号】 000005522

【住所又は居所】 東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号

【氏名又は名称】 日立建機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077816

【弁理士】

【氏名又は名称】 春日 譲

【代理人】

【識別番号】 100104503

【弁理士】

【氏名又は名称】 益田 博文

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009209

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 作業用車両の操向装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前輪及び後輪と、この前輪及び後輪のステアリングを切るための操舵装置と、この操舵装置に設けられ、前記前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換えるモード切換手段と、前記前輪及び後輪の操舵モードの切り換えを指示するモード切換指示手段とを備える作業用車両の操向装置において、

前記前輪及び後輪の現在の操舵モードを表示する第 1 表示手段と、

前記前輪及び後輪が中立であるかどうかを表示する第 2 表示手段と、

前記第 2 表示手段が前輪及び後輪が中立にないことを表示しているときは、前記モード切換指示手段の指示があっても前記モード切換手段を作動させず、前記第 2 表示手段が前輪及び後輪が中立にあることを表示しているときは、前記モード切換指示手段の指示があるとそれに応じた操舵モードとなるよう前記モード切換手段を作動させ、かつ前記モード切換指示手段の指示に係わらず前記第 1 表示手段に現在の操舵モードとして常に前記モード切換手段の作動状態に対応した操舵モードを表示させる制御手段とを備えることを特徴とする作業用車両の操向装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の作業用車両の操向装置において、

前記第 1 表示手段は、前記操舵モードの種類に対応して設けられ、現在の操舵モードに対応するものが特定の色で点灯する複数のモードランプを有し、

これら複数のモードランプのうち現在の操舵モードに対応するモードランプ以外のモードランプを前記第 2 表示手段として機能させることを特徴とする作業用車両の操向装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の作業用車両の操向装置において、

前記第 2 表示手段としてのモードランプは、前記前輪及び後輪が中立位置にあるとき、現在の操舵モードに対応するモードランプと異なる色で点灯することを

特徴とする作業用車両の操向装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の作業用車両の操向装置において、

前記モード切換指示手段は、前記複数のモードランプに対応した位置に設けられた複数のスイッチを有することを特徴とする作業用車両の操向装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の作業用車両の操向装置において、

前記複数のスイッチは操作したときだけ信号を出力するモーメンタリー作動のスイッチであることを特徴とする作業用車両の操向装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載の作業用車両の操向装置において、

前記モード切換手段は、前記前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と逆位相四輪操舵と同位相四輪操舵とに切り換えることを特徴とする作業用車両の操向装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は前輪及び後輪を有する作業用車両の操向装置に係わり、特に、前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換え可能とする作業用車両の操向装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

作業用車両の操向装置として、前輪及び後輪と、この前輪及び後輪のステアリングを切るための操舵装置と、この操舵装置に設けられ、前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵（2WS）と逆位相四輪操舵（4WS）と同位相四輪操舵（カニ）とに切り換えるモード切換手段と、前輪及び後輪の操舵モードの切り換えを指示するモード指示手段とを備えたものが、実機で採用されている。

【0003】

モード指示手段は、「4WS」、「2WS」、「カニ」の3つの切換位置を有

するダイヤル式のモード切換スイッチであり、各切換位置に「4WS」、「2WS」、「カニ」の表示が付されている。また、モード切換スイッチを切り換えると直ちにモード切換手段のモード切換バルブも切り換わり、選択したモードが有効化される。前後輪が中立になると点灯する中立ランプが設けられており、オペレータは、操舵モードを切り換えるときは、中立ランプが点灯したことを確認してから、モード選択スイッチを切り換える。

【0004】

EP0300774A2やEP0439370A1には、モード切換スイッチを切り換えても前輪が中立になるまではモード切換バルブが切り換わらないようにし、前輪が中立になって始めてモード切換バルブが切り換わり、選択したモードが有効化されるようにしたものが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術には次のような問題がある。

【0006】

実機で用いられている作業用車両の操向装置では、オペレータがうっかり前後輪が中立でないときにモード選択スイッチを切り換えた場合でも、モード切換バルブは直ちに指示されたモード位置に切り換わってしまうため、前後輪が正しい操舵モード姿勢とならない場合がある。例えば、4WSから2WSに切り換えるとき、前輪及び後輪が中立に戻る前にモード切換スイッチを切り換えると、後輪が非中立（直進方向を向かない姿勢）に固定された状態で2WSに切り換わってしまう。逆に、2WSから4WSに切り換えるとき、後輪が中立に戻る前にモード切換スイッチを切り換えると、前輪と後輪の角度が不一致の状態で4WSに切り換わってしまう。このような状態でステアリングを切ると、車体はオペレータの意図する方向に走行できなくなる。このため、オペレータは常に中立ランプにより前後輪が中立になったかどうかを注意深く確認しつつモード選択スイッチを切り換え操作する必要がある、操作性が悪かった。

【0007】

EP0300774A2やEP0439370A1に記載の作業用車両の操向

装置では、上述した問題は解決できる。しかし、この従来技術では、オペレータがうっかり前後輪が中立でないときにモード切換スイッチを切り換えた場合でも、モード切換スイッチは切り換えられた状態にあるにも係わらず、操舵モード（モード切換バルブの切換位置）は前後輪が中立になるまでの間、今までの状態が保持されてしまい、モード切換スイッチの切り換え状態と実際の操舵モードが不一致となる状態が発生する。この状態では、オペレータはモード切換スイッチの切り換え状態が実施の操舵モードであると勘違いをし、操縦を誤る可能性がある。

【0008】

本発明の目的は、前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換え可能な作業用車両において、操作性に優れかつ信頼性の高い作業用車両の操向装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、前輪及び後輪と、この前輪及び後輪のステアリングを切るための操舵装置と、この操舵装置に設けられ、前記前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換えるモード切換手段と、前記前輪及び後輪の操舵モードの切り換えを指示するモード切換指示手段とを備える作業用車両の操向装置において、前記前輪及び後輪の現在の操舵モードを表示する第1表示手段と、前記前輪及び後輪が中立であるかどうかを表示する第2表示手段と、前記第2表示手段が前輪及び後輪が中立にないことを表示しているときは、前記モード切換指示手段の指示があっても前記モード切換手段を作動させず、前記第2表示手段が前輪及び後輪が中立にあることを表示しているときは、前記モード切換指示手段の指示があるとそれに応じた操舵モードとなるよう前記モード切換手段を作動させ、かつ前記モード切換指示手段の指示に係わらず前記第1表示手段に現在の操舵モードとして常に前記モード切換手段の作動状態に対応した操舵モードを表示させる制御手段とを備えるものとする。

【0010】

このように第1表示手段に加え、第2表示手段と制御手段を設け、第2表示手

段が前輪及び後輪が中立にないことを表示しているときは、モード切換指示手段の指示があってもモード切換手段を作動させず、第2表示手段が前輪及び後輪が中立にあることを表示しているときは、モード切換指示手段の指示があるとそれに応じた操舵モードとなるようモード切換手段を作動させるようにすることにより、オペレータがうっかり前輪及び後輪の非中立時にモード切換指示手段を操作しても操舵モードは切り換わらず、前輪及び後輪を常に正しい操舵モード姿勢とすることができ、優れた操作性が得られる。

【0011】

また、モード切換指示手段の指示に係わらず第1表示手段に現在の操舵モードとして常にモード切換手段の作動状態に対応した操舵モードを表示させることにより、オペレータがうっかり前輪及び後輪の非中立時にモード切換指示手段を操作しても、上記のようにモード切換手段が切り換わらないため、第1表示手段の表示も切り換わらず、オペレータは常に正しい操舵モードを認識しつつ操舵モードを切り換えることができ、高い信頼性を発揮できる。

【0012】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記第1表示手段は、前記操舵モードの種類に対応して設けられ、現在の操舵モードに対応するものが特定の色で点灯する複数のモードランプを有し、これら複数のモードランプのうち現在の操舵モードに対応するモードランプ以外のモードランプを前記第2表示手段として機能させる。

【0013】

これにより第1表示手段のモードランプが第2表示手段の中立表示機能も兼ねることとなり、構成の簡素化が図れる。また、第1表示手段のモードランプにより現在の操舵モードと前輪及び後輪が中立にあるかどうかを同時に知ることができ、極めて使いやすいものとなる。

【0014】

(3) また、上記(2)において、好ましくは、前記第2表示手段としてのモードランプは、前記前輪及び後輪が中立位置にあるとき、現在の操舵モードに対応するモードランプと異なる色で点灯する。

【 0 0 1 5 】

これにより同じモードランプを用い、点灯した色の違いで現在の操舵モードと前輪及び後輪が中立にあるかどうかを表示することができる。

【 0 0 1 6 】

(4) また、上記(2)又は(3)において、好ましくは、前記モード切換指示手段は、前記複数のモードランプに対応した位置に設けられた複数のスイッチを有する。

【 0 0 1 7 】

これにより複数のモードランプ(第1及び第2表示手段)を見ながら操舵モードの切り換えを指示することができ、極めて使いやすいものとなる。

【 0 0 1 8 】

(5) 上記(4)において、好ましくは、前記複数のスイッチは操作したときだけ信号を出力するモーメンタリー作動のスイッチである。

【 0 0 1 9 】

これによりオペレータがうっかり前輪及び後輪の非中立時にモード切換指示手段のスイッチを操作しても、スイッチから手を離すと信号は消失するため、前輪及び後輪が中立になったときに再度スイッチを操作しないと操舵モードは切り換わらないようになり、結果としてオペレータの意志で確実に操舵モードを切り換えることができ、更に操作性、信頼性の優れたものとなる。

【 0 0 2 0 】

(6) また、上記(1)～(5)において、好ましくは、前記モード切換手段は、前記前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と逆位相四輪操舵と同位相四輪操舵とに切り換える。

【 0 0 2 1 】

これにより二輪操舵と逆位相四輪操舵と同位相四輪操舵の3種類の操舵モードに切り換え可能なもので、操作性に優れかつ信頼性の高い操向装置を提供することができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

【0023】

図1は、本発明の一実施の形態に係わる作業用車両の操向装置を示す図である。

【0024】

図1において、作業用車両は左右の前輪1, 1及び後輪2, 2を有し、前輪1, 1及び後輪2, 2はそれぞれ前車軸3, 3及び後車軸4, 4に回転自在に支持されている。前車軸3, 3は前車軸体5の両端にステアリングピン6, 6により回転可能（操舵可能）に取り付けられ、後車軸4, 4は後車軸体7の両端にステアリングピン8, 8により回転可能（操舵可能）に取り付けられている。

【0025】

また、前輪1, 1及び後輪2, 2のステアリングを切るための操舵装置の主要部品としてステアリングシリンダ14, 15、ステアリングバルブ23が設けられ、前輪1, 1及び後輪2, 2の操舵モードを2WS（前輪二輪操舵）と4WS（逆位相四輪操舵）とカニ（同位相四輪操舵）に切り換えるモード切換手段としてモード切換バルブ24が設けられている。

【0026】

ステアリングシリンダ14, 15はそれぞれ前車軸体5及び後車軸体7に図示の如く取り付けられている。また、ステアリングシリンダ14, 15の内部はピストン16, 17により2つのシリンダ室14a, 14b及び15a, 15bに分けられ、ピストン16, 17よりシリンダ外部に左右のピストンロッド（作動ロッド）16a, 16b及び17a, 17bを突出させている。ピストンロッド16a, 16bの先端はリンク部材18, 18を介してステアリングピン6, 6にリンク結合され、ピストンロッド17a, 17bの先端はリンク部材19, 19を介してステアリングピン8, 8にリンク結合されている。

【0027】

ステアリングシリンダ14のシリンダ室14aに圧油が流入するとピストン16及びピストンロッド16a, 16bは図示上方に移動し、ステアリングピン6, 6を時計回り方向に回転させ、前輪1, 1の向きを進行方向右向きに変える。

ステアリングシリンダ14のシリンダ室14bに圧油が流入するとピストン16及びピストンロッド16a, 16bは図示下方に移動し、ステアリングピン6, 6を反時計回り方向に回転させ、前輪1, 1の向きを進行方向左向きに変える。ステアリングシリンダ15側も同様である。

【0028】

ステアリングバルブ23はポンプポート23a、タンクポート23bと2つのアクチュエータポート23c, 23dを有し、ポンプポート23aはポンプライン25を介して油圧ポンプ21に接続され、タンクポート23bはタンクライン26を介してタンク22に接続され、アクチュエータポート23cはアクチュエータライン27を介して前輪用ステアリングシリンダ14のシリンダ室14a側のポート14cに接続され、アクチュエータポート23dはモード切換バルブ24の1つのポート24aに接続されている。

【0029】

ステアリングバルブ23はハンドル40により作動する一種のサーボ切換弁であり、ハンドル40を右方向に回転させるとポンプポート23aをアクチュエータポート23cに接続しかつアクチュエータポート23dをタンクポート23bに接続すると共に、ポンプポート23aからアクチュエータポート23cにハンドル40の回転角度に応じた流量の圧油が供給されるとそれらの接続を遮断し、ポンプポート23aをタンクポート23bに接続する図示の状態に復帰する。また、ハンドル40を左方向に回転させるとポンプポート23aをアクチュエータポート23dに接続しかつアクチュエータポート23cをタンクポート23bに接続すると共に、ポンプポート23aからアクチュエータポート23cにハンドル40の回転角度に応じた流量の圧油が供給されるとそれらの接続を遮断し、ポンプポート23aをタンクポート23bに接続する図示の状態に復帰する。

【0030】

モード切換バルブ24はステアリングバルブ23と前輪ステアリングシリンダ14及び後輪ステアリングシリンダ15との間にあり、ステアリングバルブ23からの圧油の供給先を切り換えることで前輪1, 1及び後輪2, 2の操舵モードを2WS（前輪二輪操舵）モードと4WS（逆位相四輪操舵）モードとカニ（同

位相四輪操舵) モードに切り換えるものである。

【0031】

つまり、モード切換バルブ24は4つのポート24a, 24b, 24c, 24dを有し、ポート24aは上記の如くステアリングバルブ23のアクチュエータポート23dにアクチュエータライン28を介して接続され、ポート24bは前輪用ステアリングシリンダ14のシリンダ室14b側のポート14dにアクチュエータライン29を介して接続され、ポート24c, 24dはアクチュエータライン30, 31を介してステアリングシリンダ15のシリンダ室15a, 15b側のそれぞれのポート15c, 15dに接続されている。また、モード切換バルブ24は左右のソレノイド33a, 33bにより第1位置A、第2位置B、第3位置Cのいずれかに切り換えられ、第1位置Aにあるときはポート24aをポート24bに接続しかつポート24c, 24dを遮断し、第2位置Bに切り換えられるとポート24aをポート24dに接続しかつポート24cをポート24bに接続し、第3位置Cに切り換えられるとポート24aをポート24cに接続しかつポート24dをポート24bに接続する。

【0032】

また、モード切換バルブ24の第1位置Aは2WSモードとする位置であり、第2位置Bは4WSモードとする位置であり、第3位置Cはカニモードとする位置である。

【0033】

モード切換バルブ24が第1位置Aにあるとき例えばハンドル40を右方向に回転させると、上記のようにステアリングバルブ23のアクチュエータポート23cに供給されたハンドル40の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン27、ポート14cを介してステアリングシリンダ14のシリンダ室14aに供給され、前輪1, 1の向きを進行方向右向きに変える。このとき、シリンダ室14bからの排出油はポート14d、アクチュエータライン29、モード切換バルブ24のポート24b, 24a、アクチュエータライン28、ステアリングバルブ23のアクチュエータポート23d, タンクポート23b、タンクライン26を介してタンク22に戻される。また、前輪1, 1の変更角度(操舵角度

）はステアリングバルブ 2 3 からの圧油の供給流量（ハンドル 4 0 の回転角度）に応じた角度となる。

【 0 0 3 4 】

モード切換バルブ 2 4 が第 1 位置 A にあるときにハンドル 4 0 を左方向に回転させると、上記のようにステアリングバルブ 2 3 のアクチュエータポート 2 3 d に供給されたハンドル 4 0 の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン 2 8、モード切換バルブ 2 4 のポート 2 4 a、2 4 b、アクチュエータライン 2 9、ポート 1 4 d を介してステアリングシリンダ 1 4 のシリンダ室 1 4 b に供給され、前輪 1、1 の向きを進行方向左向きに変える。このとき、シリンダ室 1 4 a からの排出油はポート 1 4 c、アクチュエータライン 2 7、ステアリングバルブ 2 3 のアクチュエータポート 2 3 c、タンクポート 2 3 b、タンクライン 2 6 を介してタンク 2 2 に戻される。また、前輪 1、1 の変更角度（操舵角度）もステアリングバルブ 2 3 からの圧油の供給流量（ハンドル 4 0 の回転角度）に応じた角度となる。

【 0 0 3 5 】

モード切換バルブ 2 4 が第 2 位置 B にあるときハンドル 4 0 を右方向に回転させると、上記のようにステアリングバルブ 2 3 のアクチュエータポート 2 3 c に供給されたハンドル 4 0 の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン 2 7、ポート 1 4 c を介してステアリングシリンダ 1 4 のシリンダ室 1 4 a に供給され、前輪 1、1 の向きを進行方向右向きに変える。また、ステアリングシリンダ 1 4 のシリンダ室 1 4 b からの排出油はアクチュエータライン 2 9、モード切換バルブ 2 4 のポート 2 4 b、2 4 c、アクチュエータライン 3 0、ポート 1 5 c を介してステアリングシリンダ 1 5 のシリンダ室 1 5 a に供給され、後輪 2、2 の向きを、前輪 1、1 の操舵方向と逆向きの進行方向左向きに変える。このとき、シリンダ室 1 5 b からの排出油はポート 1 5 d、アクチュエータライン 3 1、モード切換バルブ 2 4 のポート 2 4 d、2 4 a、アクチュエータライン 2 8、ステアリングバルブ 2 3 のアクチュエータポート 2 3 d、タンクポート 2 3 b、タンクライン 2 6 を介してタンク 2 2 に戻される。また、ステアリングシリンダ 1 4 のシリンダ室 1 4 a への圧油の供給流量とシリンダ室 1 4 b からの排出流

量は等しく、前輪 1, 1、後輪 2, 2とも、それらの変更角度（操舵角度）はステアリングバルブ 23 からの圧油の供給流量（ハンドル 40 の回転角度）に応じた角度となる。

【0036】

モード切換バルブ 24 が第 2 位置 B にあるときハンドル 40 を左方向に回転させると、上記のようにアクチュエータポート 23 d に供給されたハンドル 40 の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン 28、モード切換バルブ 24 のポート 24 a, 24 d、アクチュエータライン 31、ポート 15 d を介してステアリングシリンダ 15 のシリンダ室 15 b に供給され、後輪 2, 2 の向きを進行方向右向きに変える。また、ステアリングシリンダ 15 のシリンダ室 15 a からの排出油はアクチュエータライン 30、モード切換バルブ 24 のポート 24 c, 24 b、アクチュエータライン 29、ポート 14 d を介してステアリングシリンダ 14 のシリンダ室 14 b に供給され、前輪 1, 1 の向きを後輪 2, 2 の操舵方向と逆向きの進行方向左向きに変える。このとき、シリンダ室 14 a からの排出油はポート 14 c、アクチュエータライン 27、ステアリングバルブ 23 のアクチュエータポート 23 c, タンクポート 23 b、タンクライン 26 を介してタンク 22 に戻される。また、ステアリングシリンダ 15 のシリンダ室 15 b への圧油の供給流量とシリンダ室 15 a からの排出流量は等しく、前輪 1, 1、後輪 2, 2 とも、それらの変更角度（操舵角度）はステアリングバルブ 23 からの圧油の供給流量（ハンドル 40 の回転角度）に応じた角度となる。

【0037】

モード切換バルブ 24 が第 3 位置 C にあるときハンドル 40 を右方向に回転させると、上記のようにステアリングバルブ 23 のアクチュエータポート 23 c に供給されたハンドル 40 の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン 27、ポート 14 c を介してステアリングシリンダ 14 のシリンダ室 14 a に供給され、前輪 1, 1 の向きを進行方向右向きに変える。また、ステアリングシリンダ 14 のシリンダ室 14 b からの排出油はアクチュエータライン 29、モード切換バルブ 24 のポート 24 b, 24 d、アクチュエータライン 31、ポート 15 d を介してステアリングシリンダ 15 のシリンダ室 15 b に供給され、後輪 2

、2の向きを前輪1、1の操舵方向と同じ向きの進行方向右向きに変える。このとき、シリンダ室15aからの排出油はポート15c、アクチュエータライン30、モード切換バルブ24のポート24c、24a、アクチュエータライン28、ステアリングバルブ23のアクチュエータポート23d、タンクポート23b、タンクライン26を介してタンク22に戻される。また、ステアリングシリンダ14のシリンダ室14aへの圧油の供給流量とシリンダ室14bからの排出流量は等しく、前輪1、1、後輪2、2とも、それらの変更角度（操舵角度）はステアリングバルブ23からの圧油の供給流量（ハンドル40の回転角度）に応じた角度となる。

【0038】

モード切換バルブ24が第3位置Cにあるときハンドル40を左方向に回転させると、上記のようにアクチュエータポート23dに供給されたハンドル40の回転角度に応じた流量の圧油がアクチュエータライン28、モード切換バルブ24のポート24a、24c、アクチュエータライン30、ポート15cを介してステアリングシリンダ15のシリンダ室15aに供給され、後輪2、2の向きを進行方向左向きに変える。また、ステアリングシリンダ15のシリンダ室15bからの排出油はアクチュエータライン31、モード切換バルブ24のポート24d、24b、アクチュエータライン29、ポート14dを介してステアリングシリンダ14のシリンダ室14bに供給され、前輪1、1の向きを後輪2、2の操舵方向と同じ向きの進行方向左向きに変える。このとき、シリンダ室14aからの排出油はポート14c、アクチュエータライン27、ステアリングバルブ23のアクチュエータポート23c、タンクポート23b、タンクライン26を介してタンク22に戻される。また、ステアリングシリンダ15のシリンダ室15aへの圧油の供給流量とシリンダ室15bからの排出流量は等しく、前輪1、1の変更角度（操舵角度）はステアリングバルブ23からの圧油の供給流量（ハンドル40の回転角度）に応じた角度となる。

【0039】

モード切換弁24を切り換え制御する手段として、前輪1、1及び後輪2、2の操舵モードの切り換えを指示する3ボタン式のモード切換スイッチ35、前輪

1, 1 の中立を検出する前輪中立センサ 3 6、後輪 2, 2 の中立を検出する後輪中立センサ 3 7、モード切換スイッチ 3 5 と一体化され、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の現在の操舵モードを表示するとともに、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立にあるかどうか（操舵モードの切り換えが指示可能な状態にあるかどうか）を表示するモード表示装置 3 8 と、コントローラ 3 9 とが設けられている。

【 0 0 4 0 】

モード切換スイッチ 3 5 は、2 W S（前輪二輪操舵）と 4 W S（逆位相四輪操舵）とカニ（同位相四輪操舵）のそれぞれに対応する 3 つの押しボタン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c 有し、これら押しボタン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c はオペレータが押したときだけ信号を出力し、オペレータが手を離すと信号の出力を中止するモーメンタリー作動のスイッチとして構成されている。

【 0 0 4 1 】

前輪及び後輪の中立センサ 3 6, 3 7 はそれぞれステアリングシリンダ 1 4, 1 5 のシリンダ外面に取り付けられた位置センサであり、ピストン 1 6, 1 7 がステアリングシリンダ 1 4, 1 5 の中央に位置するかどうかを検出することで、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の中立を検出する。

【 0 0 4 2 】

モード表示装置 3 8 は、2 W S（前輪二輪操舵）、4 W S（逆位相四輪操舵）、カニ（同位相四輪操舵）の 3 つのモードランプ 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c を有し、モード切換スイッチ 3 5 の 3 つの押しボタン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c はモードランプ 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c の間近でそれに対応する位置に設けられている。

【 0 0 4 3 】

コントローラ 3 9 は、モード切換スイッチ 3 5 の 3 つの押しボタン 3 5 a, 3 5 b, 3 5 c からの指示信号及び中立センサ 3 6, 3 7 からの検出信号を入力し、所定の演算処理を行い、モード表示装置 3 8 の 3 つのモードランプ 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c とモード切換バルブ 2 4 のソレノイド 3 3 a, 3 3 b に制御信号を出力する。このとき、現在の操舵モード（モード切換バルブ 2 4 の現在の切換位置）に対応するモードランプは黄色で点灯させ、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立位置にないとき、現在の操舵モードに対応するモードランプ以外のモードラン

ブは消灯させ、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立位置にあるとき、現在の操舵モードに対応するモードランプ以外のモードランプは緑色に点灯させる。また、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立位置にないときは押しボタン 35 a, 35 b, 35 c からの指示信号は無効とし、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立位置になると押しボタン 35 a, 35 b, 35 c からの指示信号を有効化し、その指示信号に応じた操舵モードとなるようモード切換バルブ 24 を切り換え作動させる。

【0044】

図 2 にコントローラ 39 の処理機能をフローチャートで示す。

【0045】

図 2 において、まず、モード切換スイッチ 35 からの指示信号及び中立センサ 36, 37 からの検出信号を入力する（ステップ S100）。次いで、モード切換スイッチ 35 から押しボタン 35 a による 2WS モードの指示信号があるかどうか（ステップ S102）、押しボタン 35 b による 4WS モードの指示信号があるかどうか（ステップ S104）、押しボタン 35 c によるカニモードの指示信号があるかどうか（ステップ S106）を判断する。何れの判断も否定されると、つまり何れの指示信号も出されていないと、次に、中立センサ 36, 37 からの検出信号により前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とともに中立であるかどうかを判断し（ステップ S108）、この判断が No であれば、つまり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とともに中立でなければ現在の操舵モード（モード切換バルブ 24 の現在の切換位置）に対応するモード表示装置 38 のモードランプを黄色に点灯し、他のモードランプを消灯する（ステップ S110）。また、その判断が Yes であり、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とともに中立であれば現在の操舵モード（モード切換バルブ 24 の現在の切換位置）に対応するモード表示装置 38 のモードランプを黄色に点灯し、他のモードランプを緑色に点灯する（ステップ S112）。

【0046】

一方、ステップ S102 の判断が肯定され、モード切換スイッチ 35 から押しボタン 35 a による 2WS モードの指示信号があると、改めて中立センサ 36, 37 からの検出信号に基づき前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とともに中立であるかどうかを判断し（ステップ S120）、この判断が否定されるとステップ S100 に戻

り、上記の手順を繰り返し、判断が肯定されると、つまり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立であるとモード切換バルブ 2 4 を第 1 位置 A の 2 W S モードに切り換える（ステップ S 1 2 2）。実際の制御では、ソレノイド 3 3 a, 3 3 b への制御信号を 0 とする。同時に、モード表示装置 3 8 の 2 W S のモードランプ 3 8 a を黄色に点灯し、他のモードランプ 3 8 b, 3 8 c を緑色に点灯する（ステップ S 1 2 4）。

【 0 0 4 7 】

また、ステップ S 1 0 4 の判断が肯定され、モード切換スイッチ 3 5 から押しボタン 3 5 b による 4 W S モードの指示信号がある場合も、改めて中立センサ 3 6, 3 7 からの検出信号に基づき前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立であるかどうかを判断し（ステップ S 1 3 0）、この判断が否定されるとステップ S 1 0 0 に戻り、上記の手順を繰り返し、判断が肯定されると、つまり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立であるとモード切換バルブ 2 4 を第 2 位置 B の 4 W S モードに切り換える（ステップ S 1 3 2）。実際の制御では、ソレノイド 3 3 a に所定レベルの制御信号を出力する。同時に、モード表示装置 3 8 の 4 W S のモードランプ 3 8 b を黄色に点灯し、他のモードランプ 3 8 a, 3 8 c を緑色に点灯する（ステップ S 1 3 4）。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 0 6 の判断が肯定され、モード切換スイッチ 3 5 から押しボタン 3 5 c によるカニモードの指示信号がある場合も、同様に、改めて中立センサ 3 6, 3 7 からの検出信号に基づき前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立であるかどうかを判断し（ステップ S 1 4 0）、この判断が否定されるとステップ S 1 0 0 に戻り、上記の手順を繰り返し、判断が肯定されると、つまり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立であるとモード切換バルブ 2 4 を第 3 位置 C のカニモードに切り換える（ステップ S 1 4 2）。実際の制御では、ソレノイド 3 3 b に所定レベルの制御信号を出力する。同時に、モード表示装置 3 8 のカニのモードランプ 3 8 c を黄色に点灯し、他のモードランプ 3 8 a, 3 8 b を緑色に点灯する（ステップ S 1 4 4）。

【 0 0 4 9 】

以上において、モード切換バルブ 24 は、前述したように、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の操舵モードを二輪操舵 (2WS) と逆位相四輪操舵 (4WS) と同位相四輪操舵 (カニ) とに切り換えるモード切換手段を構成する。また、モード切換スイッチ 35 は、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の操舵モードの切り換えを指示するモード切換指示手段を構成し、モード表示装置 38 は、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の現在の操舵モードを表示する第 1 表示手段を構成し、モード表示装置 38 のモードランプ 38a, 38b, 38c のうち現在の操舵モードに対応する黄色に点灯したモードランプ以外のモードランプは、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立であるかどうかを表示する第 2 表示手段を構成し、前輪中立センサ 36 及び後輪中立センサ 37 とコントローラ 39 の図 2 にフローチャートで示す処理機能は、第 2 表示手段が前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立にないことを表示しているときは、モード切換指示手段 35 の指示があってもモード切換手段 24 を作動させず (図 2 の S110→S100→S102, S130, S140→S100)、第 2 表示手段が前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立にあることを表示しているときは、モード切換指示手段 35 の指示があるとそれに応じた操舵モードとなるようモード切換手段 24 を作動させ (図 2 の S112→S100→S102→S122; S130→132; S140→142)、かつモード切換指示手段 35 の指示に係わらず第 1 表示手段 38 に現在の操舵モードとして常にモード切換手段 24 の操舵モードに対応した操舵モードを表示させる (図 2 の S124, S134, S144) 制御手段を構成する。

【0050】

図 3 に動作例を示す。

【0051】

現在の操舵モード (モード切換バルブ 24 の現在の切換位置) がモード切換バルブ 24 が第 2 位置 B にある 4WS モードであり、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 とも中立でない場合は、モード表示装置 38 の 4WS のモードランプ 38b が黄色に点灯し、他のモードランプ 38a, 38c は消灯している (図 2 の S110)。この状態では、例えば 2WS の押しボタン 35a を押してもその指示信号は無視され、操舵モードは切り換わらないし、モードランプ 38a～38c の点灯状

態も変化しない（図2のS102→S120→S100）。また、この4WSモードのままハンドル40を回すと、前述したように前輪1, 1及び後輪2, 2の角度が変わり、ステアリングが切れる。前輪1, 1及び後輪2, 2のステアリングを切った結果、前輪1, 1及び後輪2, 2とも中立になると、モード表示装置38の消灯していたモードランプ38a, 38cは緑色に点灯する（図2のS112）。この4WSモードのまま更にハンドル40を回すと、前輪1, 1及び後輪2, 2のステアリングが切れ、前輪1, 1及び後輪2, 2とも中立ではなくなる。このため、モード表示装置38の緑色に点灯したモードランプ38a, 38cは再び消灯する（図2のS110）。

【0052】

一方、前輪1, 1及び後輪2, 2とも中立となり、モードランプ38a, 38cが緑色に点灯した状態で例えば2WSの押しボタン35aを押すと、モード切換バルブ24は第1位置Aに切り換わり、操舵モードは4WSから2WSに切り換わる（図2のS102→S120→S122）。また、モード表示装置38の2WSのモードランプ38aは黄色に点灯し、今まで黄色に点灯していた4WSのモードランプ38bは緑色に点灯する（図2のS124）。この2WSモードの状態でハンドル40を回すと、前述したように前輪1, 1の角度が変わり、前輪1, 1のステアリングが切れる。前輪1, 1のステアリングを切った結果、前輪1, 1が中立でなくなると、モード表示装置38の緑色に点灯していたモードランプ38a, 38cは消灯する（図2のS110）。

【0053】

図4及び図5に本発明が適用される作業用車両の一例としてリフトトラックの外観を示す。

【0054】

図4及び図5において、100はリフト・トラックであり、リフト・トラック100は前輪1, 1及び後輪2, 2が取付けられる車輪取付用の構造体を構成する支持デッキ構造体102と、支持デッキ構造体102に支持された直立板104の後端に軸支された伸縮自在のリフト・アーム106を備えている。支持デッキ構造体102の一侧方の上面で、かつリフト・トラック100の車長方向の軸

線 L-L の一方側に、操作・運転室 108 が支持されている。

【0055】

軸線 L-L に対して操作・運転室 108 と反対側では、支持デッキ構造体 102 でハウジング 110 を支持しており、ハウジング 110 には、垂直方向に向いた排気パイプ 112 を備えた内燃機関 114 が、内燃機関 114 のシャフトが上記軸線 L-L に対して平行となるように、車長方向に延在して収納されている。ハウジング 110 は操作・運転室 108 から、操作・運転室 108 に対して隙間 116 をあける距離に配置され、隙間 116 は少なくともリフト・アーム 106 と同じ幅を有するように配置される。リフト・アーム 106 は、車長方向の軸線 L-L と直角方向に配置された水平軸線を構成する水平ピン 118 を支点として軸支され、水平ピン 118 は上記リフト・アーム 106 が完全な下方位置において隙間 116 に部分的に収納されるような高さに配置されている。

【0056】

図 4 において、伸縮自在なリフト・アーム 106 は完全に引込まれた位置で図示されており、点線の外形線で部分的に上昇位置が示され、かつ実線で完全な下方位置が示されており、この下方位置において、リフト・アーム 106 は隙間 116 をあけて操作・運転室 108 に隣接して車長方向に延在し、操作・運転室 108 で作業する操作者の視界を妨害することがない。

【0057】

リフト・アーム 106 は、油圧ジャッキ 120 により水平ピン 118 回りに回転し、油圧ジャッキ 120 の下方部分 122 は支持デッキ構造体 102 の中央部分に軸支されている。リフト・アーム 106 が下方位置にあるときには、油圧ジャッキ 120 は前方が下がった状態に傾斜している。

【0058】

伸縮自在なリフト・アーム 106 の内部で摺動自在な端部要素 124 はヘッド部 126 を支持しており、ヘッド部 126 にはジャッキ 128 により回転する工具 130 がピン 132 により軸支されている。

【0059】

図示の例では、上記工具 130 はフォーク状の昇降台として構成されているが

、昇降台に代えて、例えばバケットのような他のタイプの工具と取替えてもよい。

【0060】

以上のように構成した本実施の形態によれば次に効果が得られる。

【0061】

①前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立にないとき（モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c のうちの現在の操舵モードに対応する黄色に点灯したモードランプ以外のモードランプが消灯しているとき）は、モード切換スイッチ 35 の指示があってもモード切換バルブ 24 は作動しないので、オペレータがうっかり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の非中立時にモード切換スイッチ 35 を操作しても操舵モードは切り換わらず、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 は常に正しい操舵モード姿勢となり、優れた操作性が得られる。

【0062】

②モード表示装置 38 に現在の操舵モードとして常にモード切換バルブ 24 の切換位置に対応した操舵モードを表示させる（モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c のうち現在の操舵モードに対応するモードランプとして、常にモード切換バルブ 24 の操舵モードに対応したものを黄色に点灯させる）ので、オペレータがうっかり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の非中立時にモード切換スイッチ 35 を操作しても、上記のようにモード切換バルブ 24 が切り換わらないため、モード表示装置 38 の表示も切り換わらず、オペレータは常に正しい操舵モードを認識しつつ操舵モードを切り換えることができ、安心してモード切換操作を行うことができ、高い信頼性を発揮できる。

【0063】

③モード表示装置 38 のランプの一部（モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c のうち現在の操舵モードに対応する黄色に点灯したモードランプ以外のモードランプ）を、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立であるかどうかを表示する中立ランプ（第 2 表示手段）として用いるので、モードランプ 38 a, 38 b, 38 c が中立ランプも兼ねることとなり、構成の簡素化が図れる。また、モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c により現在の

操舵モードと前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立にあるかどうかを同時に知ることができ、極めて使いやすいものとなる。

【0064】

④モード切換スイッチ 35 の押しボタン 35 a, 35 b, 35 c は、モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c に対応した位置に設けられるので、モードランプ 38 a, 38 b, 38 c (第 1 及び第 2 表示手段) を見ながら操舵モードの切り換えを指示することができ、極めて使いやすいものとなる。

【0065】

⑤モード切換スイッチ 35 の押しボタン 35 a, 35 b, 35 c は、操作したときだけ信号を出力するモーメンタリー作動のスイッチとして構成したので、オペレータがうっかり前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の非中立時にモード切換スイッチ 35 の押しボタンを操作しても、押しボタンから手を離すと信号は消失するため、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立になったときに再度スイッチを操作しないと操舵モードは切り換わらないようになり、結果としてオペレータの意志で確実に操舵モードを切り換えることができ、更に操作性、信頼性の優れたものとなる。

【0066】

なお、以上の実施の形態では、本発明を作業用車両としてリフト・トラックに適用したが、ラフテレーンクレーン等、前輪と後輪を持つその他の作業用車両にも本発明は適用可能である。また、2WS (前輪二輪操舵)、4WS (逆位相四輪操舵)、カニ (同位相四輪操舵) の 3 操舵モード切換方式に本発明を適用したが、2WS (前輪二輪操舵)、4WS (逆位相四輪操舵) 2 操舵モード切換方式に本発明を適用してもよい。

【0067】

また、以上の実施の形態では、モード切換スイッチ 35 とモード表示装置 36 を一体化し、モード切換スイッチ 35 の押しボタン 35 a, 35 b, 35 c をモード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c の間近でそれに対応した位置に設けたが、モード切換スイッチ 35 とモード表示装置 36 は離して配置しても良く、これによっても上記①②③⑤の効果を得ることができる。また、モード切換スイッチ 35 の押しボタン 35 a, 35 b, 35 c を、操作したときだ

け信号を出力するモーメンタリー作動のスイッチとして構成したが、モード切換スイッチ 35 の押しボタン 35 a, 35 b, 35 c は、押した後他のボタンを押すまで ON 状態を保持するホールドタイプであっても良く、この場合でも上記①②③④の効果が得られる。

【0068】

更に、上記実施の形態では、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の中立を検出する中立センサとして、前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の両方の中立センサ 36, 37 を用いたが、本発明では前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 の同期が図れるため、いずれの操舵モードであっても角度が変わる前輪 1, 1 の中立を検出する中立センサ 36 だけを用いてもよい。

【0069】

【発明の効果】

本発明によれば、前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換え可能な作業用車両において、操作性に優れかつ信頼性の高い操向装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態である作業用車両の操向装置を示す図である。

【図 2】

図 1 に示したコントローラの処理機能を示すフローチャートである。

【図 3】

モード表示装置の表示例を動作例とともに示す図である。

【図 4】

本発明の操向装置が搭載される作業用車両の一例であるリフトトラックの側面図である。

【図 5】

本発明の操向装置が搭載される作業用車両の一例であるリフトトラックの上面図である。

【符号の説明】

- 1, 1 前輪
- 2, 2 後輪
- 3, 3 前車軸
- 4, 4 後車軸
- 5 前車軸体
- 6, 6 ステアリングピン
- 7 後車軸体
- 8, 8 ステアリングピン
- 14, 15 ステアリングシリンダ
- 14 a, 14 b シリンダ室
- 14 c, 14 d ポート
- 15 a, 15 b シリンダ室
- 15 c, 14 d ポート
- 16, 17 ピストン
- 16 a, 16 b ピストンロッド
- 17 a, 17 b ピストンロッド
- 18, 18 リンク部材
- 19, 19 リンク部材
- 23 ステアリングバルブ
- 23 a ポンプポート
- 23 b タンクポート
- 23 c, 23 d アクチュエータポート
- 24 モード切換バルブ
- 24 a, 24 b, 24 c, 24 d ポート
- 25 ポンプライン
- 26 タンクライン
- 27, 28 アクチュエータライン
- 29, 30, 31 アクチュエータライン
- 33 a, 33 b ソレノイド

3 5 モード切換スイッチ

3 5 a, 3 5 b, 3 5 c 押しボタン

3 6 前輪中立センサ

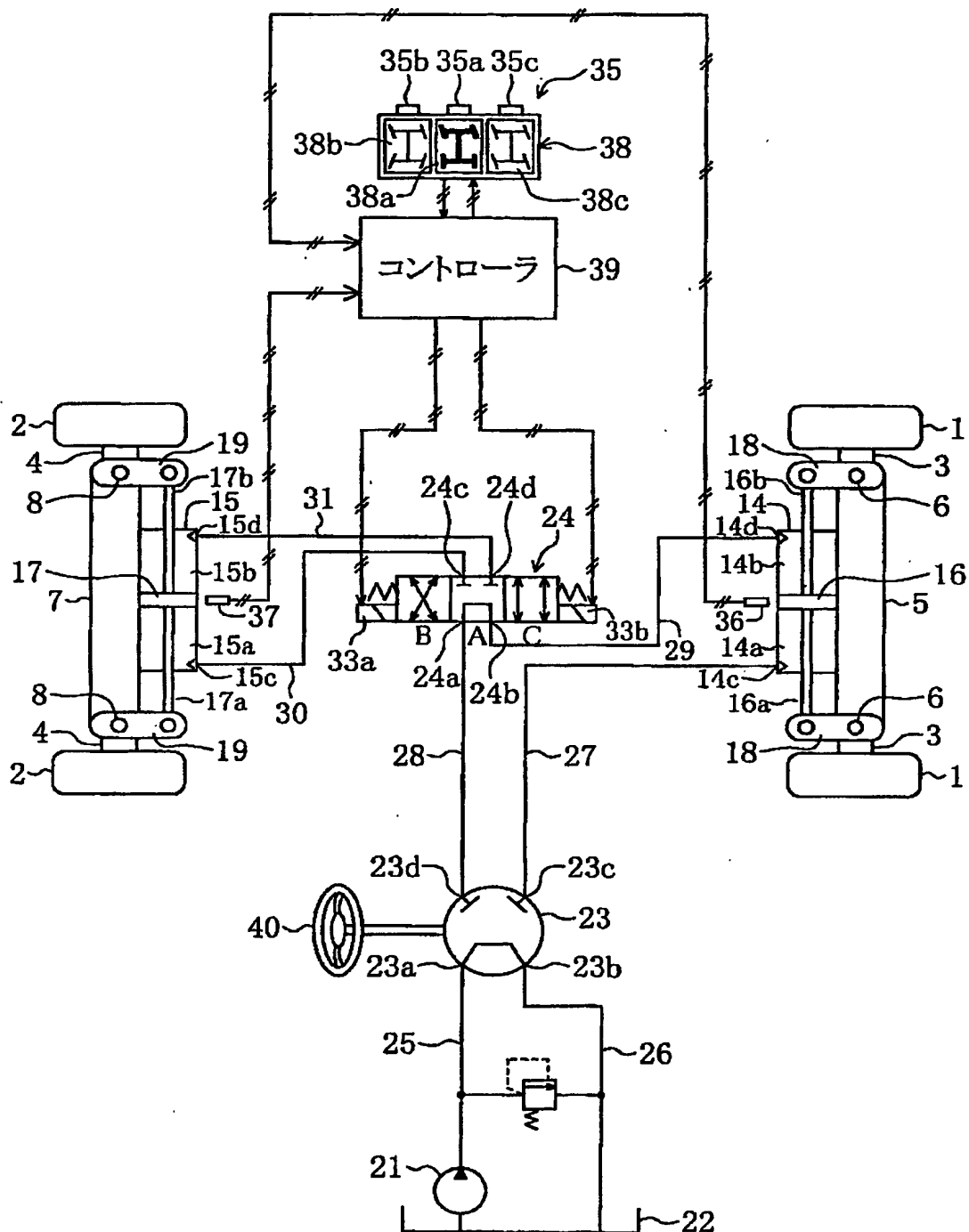
3 7 後輪中立センサ

3 8 モード表示装置

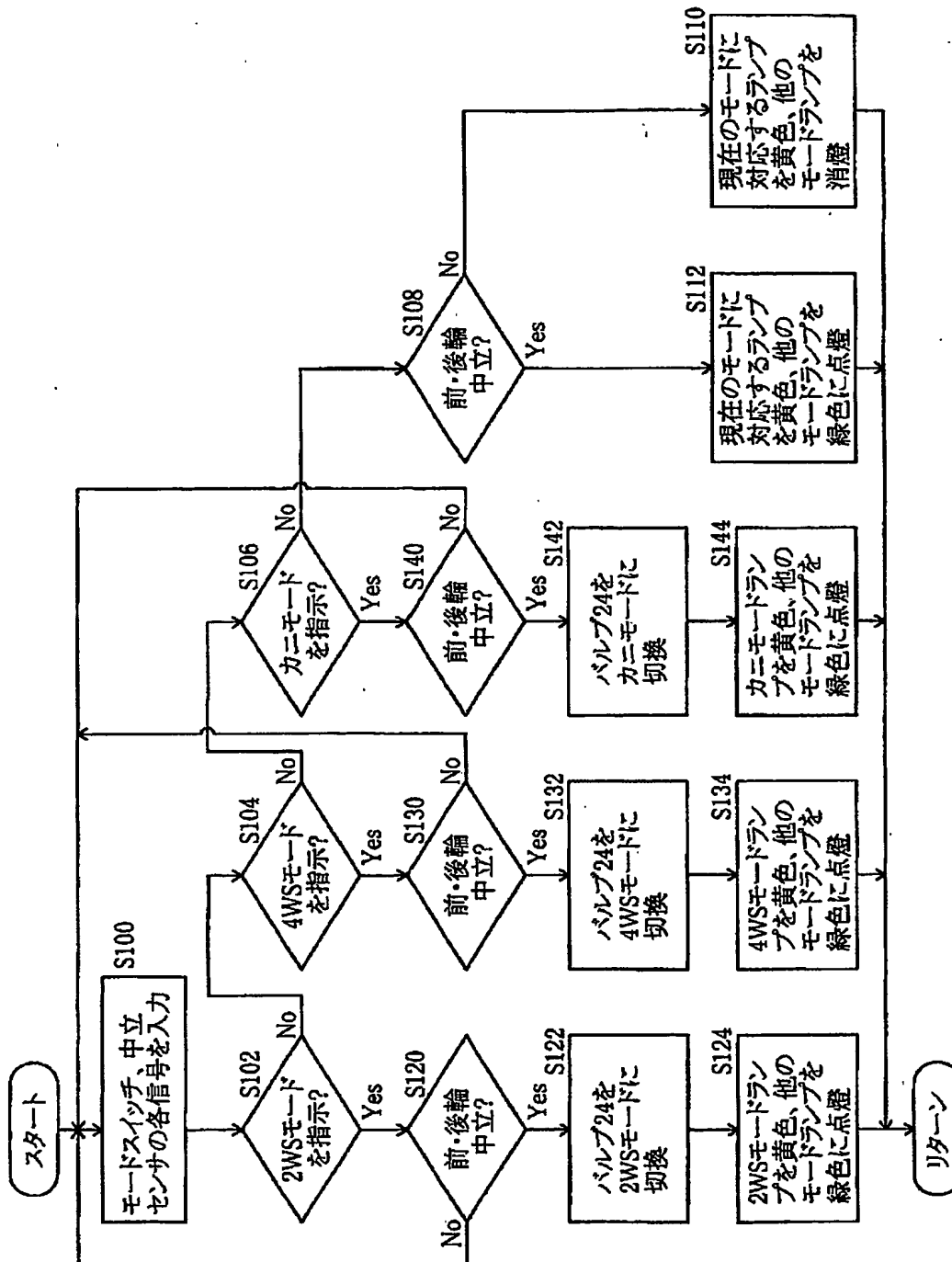
3 8 a, 3 8 b, 3 8 c モードランプ

図面

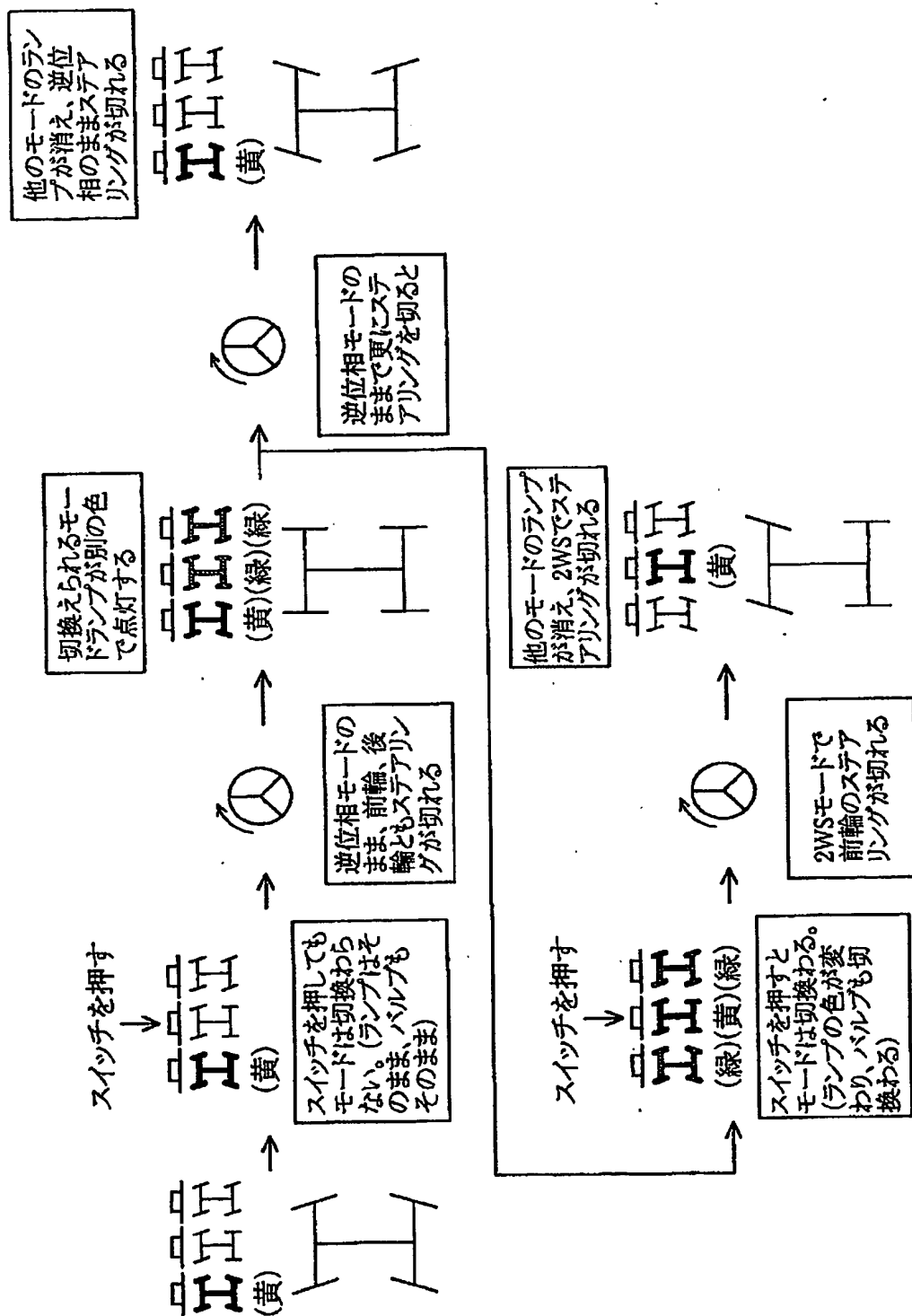
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 前輪及び後輪の操舵モードを二輪操舵と四輪操舵とに切り換え可能な作業用車両において、操作性に優れかつ信頼性の高い操向装置を提供する。

【解決手段】 モード表示装置 38 のモードランプ 38 a, 38 b, 38 c のうち現在の操舵モードに対応するものは黄色に点灯し、それ以外のものは緑色に点灯するか消灯するかで前輪 1, 1 及び後輪 2, 2 が中立であるかどうかを表示する。コントローラ 39 は、前後輪の非中立時は、モード切換スイッチ 35 の指示があってもモード切換バルブ 24 を作動させず、前後輪の中立時は、モード切換スイッチ 35 の指示があるとそれに応じた操舵モードとなるようモード切換バルブ 24 を作動させる。また、モード表示装置 38 に現在の操舵モードとして常にモード切換バルブ 24 の操舵モードに対応した操舵モードを表示させる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-051675
受付番号	50200273155
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 3月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 2月27日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005522
【住所又は居所】	東京都文京区後楽二丁目5番1号
【氏名又は名称】	日立建機株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100077816
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋小伝馬町1-3 共同ビル（ 新小伝馬町）7階 開知国際特許事務所
【氏名又は名称】	春日 譲
【代理人】	
【識別番号】	100104503
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋小伝馬町1-3 共同ビル（ 新小伝馬町）7階
【氏名又は名称】	益田 博文

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005522]

1. 変更年月日	2000年 6月15日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都文京区後楽二丁目5番1号
氏 名	日立建機株式会社